

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭59—130157

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 23 L 1/10

識別記号

庁内整理番号  
6760—4 B

⑬ 公開 昭和59年(1984) 7月26日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 強化精米および精麦の製造法

⑮ 特 願 昭58—4423  
⑯ 出 願 昭58(1983) 1月14日  
⑰ 発 明 者 渡辺裕彦  
神戸市北区東有野台 1丁目24番  
地の 4  
⑱ 発 明 者 西村素行  
神戸市灘区楠丘町 1丁目 6 番19

号  
⑲ 発 明 者 森高真太郎  
神戸市北区東大池 3 丁目26番22  
号  
⑳ 出 願 人 武田薬品工業株式会社  
大阪市東区道修町 2 丁目27番地  
㉑ 出 願 人 武田食品工業株式会社  
大阪市東区道修町 2 丁目27番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 天井作次

明 細 書

1. 発明の名称

強化精米および精麦の製造法

2. 特許請求の範囲

精米粒または精麦粒に栄養素を含有または付着せしめ、各粒を常温で熔融せずに熱時熔融する油脂類およびロウ類を含有してなる乳化物で被覆することを特徴とする強化精米または精麦の製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は強化精米および強化精麦の製造法に関するものである。

従来、強化精米または強化精麦としてはビタミンB<sub>1</sub>のみを強化したものが主として市販されてきた。白米を主食とする日本人にとってビタミンB<sub>1</sub>は不足しやすい栄養素の1つであり、その重要性は現在でもいささかも衰っていない。しかしながら、生活レベルが上り食生活も豊かになつた反面、食生活における選択の広がりや嗜好性、即席的な食品のみを選ばせがちな現在では、栄養のアンバランスが大きな社会問題となりつつある。従つ

て、主食である米、または準主食である麦にビタミンB<sub>1</sub>以外の栄養素も強化し、主食から多くの栄養素をバランスよく摂取できるようにすることは極めて重要なことである。

ところで、強化精米または強化精麦の代表的な製造法として、酸パーボイルド・ライス法とコーティング法がある。前者は原料精米または原料精麦を強化栄養素を溶解した酸性溶液に一定時間浸漬し、次いで過熱蒸気中で極めて短時間蒸煮したのち、熱風で乾燥する方法である。本法では水に溶けない脂溶性ビタミン、例えば、ビタミンA、ビタミンD、ビタミンEは強化することができない。また、カルシウムや鉄などのミネラルも使用する原料が水不溶性または水難溶性のものが大半であるため強化することはできない。

一方、コーティング法については数多くの製造法が報告されているが、いずれも原料精米または原料精麦に強化栄養素をコーティングし、その上を洗米時の流出を防止する目的で、水不溶性の皮膜剤、例えば、とうもろこしのたん白質であるツ

特開昭59-130157(2)

エイン、或る種の昆虫の体表より分泌される天然樹脂セラックなどをエタノール、イソプロパノールなどの溶剤に溶かしした液をコーティングして被覆する方法である。本法では、脂溶性ビタミンおよびミネラルを含む強化精米または強化精麦を製造することは可能であるが、溶剤を使う関係上製造設備が大がかりなものになり、得られる強化精米または強化精麦が非常に高価なものになるなどの欠点がある。

こうした状況から、本発明者らは強化精米および強化精麦の製造法について鋭意研究の結果、精米粒または精麦粒に栄養素を含有または付着せしめ、次いで油脂類およびロウ類を含む乳化液を噴霧して被覆することにより、強化栄養素の洗米損失が極めて少ない品質の秀れた強化精米を安価に製造できることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は精米粒または精麦粒に栄養素を含有または付着せしめ、各粒に常温で熔融せずに熱時熔融する油脂類およびロウ類を含有して

本発明に用いる油脂類およびロウ類は、いずれも常温で熔融せず熱時に熔融するもので米飯の食味を損わないものであれば特に限定することなく用いることができ、通常、融点が約40℃以上で炊飯等の加熱調理時に熔融するものが好適である。例えば、油脂類としては大豆油、綿実油、菜種油、米油、トウモロコシ油などの植物性硬化油脂や、牛脂、豚脂などの動物油脂およびこれらに水素添加して得られる動物性硬化油脂などが用いられる。またロウ類としては、カルナバロウ、カンデリラロウ、鯨ロウ、米ぬかロウ、みつロウなどが挙げられる。

本願発明の製造法では、上記のような油脂類およびロウ類を併用して乳化物を調製し、これを精米粒または精麦粒の被覆に供する。油脂類とロウ類の含有割合は、これらの種類組合せ等を考慮し適宜に選択される。一般に、油脂類100重量部に対してロウ類を約1～100重量部、好ましくは約5～80重量部である。この乳化物を調製するには、<sup>（前記・材料）</sup>油脂類およびロウ類に、用いた油脂類

なる乳化物で被覆することを特徴とする強化精米または強化精麦の製造法である。

本発明で強化の対象となる原料の精米または精麦は通常食用に供するものであれば特に限定することなく用いることができる。例えば、その品種、精米・精麦の程度等は適宜選択することができる。また、精麦は常法により押圧したいわゆる押麦を使用してもよい。

本発明において、精米粒または精麦粒に強化される栄養素としては、例えば、水溶性ビタミン類（ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、ビタミンC、ビタミンB<sub>6</sub>、ニコチン酸、パントテン酸など）、脂溶性ビタミン類（ビタミンA、ビタミンD、ビタミンEなど）、アミノ酸類（リジン、メレオニンなど）、およびミネラル類（カルシウム、鉄など）等が挙げられる。各栄養素は食品添加物として認可されている各種化合物、あるいは常法により天然物から抽出・精製した物（例、天然ビタミンE、天然カルシウム）等から、適宜選択して用いられる。

100重量部に対し、水を約100～1000重量部および乳化剤を約1～100重量部の割合で加え、常法により乳化する。乳化剤は両者を乳化できるものであれば特に限定することなく用いることができる。例えば、庶脂脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステルなどの乳化剤、アラビアガム、キサンタンガム、ゼラチン、寒天などの天然糊料が挙げられる。これらの中で庶脂脂肪酸エステルを用いると最も安定な乳化液を調製することができる。乳化は油脂類およびロウ類の熔融温度以上で、攪拌型あるいは圧力型等の通常の乳化機を用いて実施される。

本乳化物には、必要に応じて、出来上りの強化米または強化精麦の着色を目的にビタミンB<sub>2</sub>またはその他の色素（例、クロロフィル、β-カロテン、くちなし黄色色素など）を加えておいてもよい。

次に、本発明の製造法において、栄養素を含有または付着せしめ、前述の乳化物で被覆する方法につき、精米を原料とする場合を例に挙げて、以下に説明する。

## 特開昭59-130157(3)

精米粒に栄養素を含有または付着せしめる方法自体は公知の手段に従えばよい。例えば、水溶性の栄養素の場合は、これを溶解した酸性溶液に精米を一定時間浸漬し精米粒に含有せしめ、次いで、過熱蒸気中で極めて短時間蒸煮したのち熱風で乾燥する方法、あるいは精米粒にコーティングにより付着せしめる方法などが挙げられるが、通常は前者の方法によると米粒が $\alpha$ 化されるので品質的により好ましいものが得られる。また、脂溶性ビタミン類やミネラル類などの水不溶性または水難溶性の栄養素は、精米粒に直接にまたは水溶性の栄養素を含有せしめた上記乾燥米に、例えばコーティングにより付着せしめる。

上記におけるコーティングは通常のコーティング方法に従えばよい。例えば、コーティングパンに精米を投入し、熱風を送りながら、強化栄養素とゼラチン、アラビアガム、 $\alpha$ -スターチ、砂糖などの結着剤を含む水溶液を噴霧することによって目的が達せられる。

強化栄養素の種類および配合量は任意に決める

ために、通常、出来上り製品中に油脂類およびロウ類の合計量として約2重量%以上、望ましくは約3重量%以上となるように被覆するのが好ましい。一方、油脂類およびロウ類の被覆量が多すぎると米飯の風味を損うことがあり、これを防ぐためには出来上り製品当り油脂類およびロウ類の合計量として約7重量%以下となるよう被覆するのが一般に望ましい。

かくして、本発明の目的とする強化精米が得られるが、強化精米についても同様の方法により製造することができる。

本発明の製造法により得られる強化精米または強化精米は、常温で熔融せずに熱時熔融する油脂類およびロウ類を含有してなる乳化物を例えば噴霧して被覆する点において極めて有利な特徴を有する。すなわち、単に油脂類等で被覆しただけではその皮膜は精米粒または精米粒から比較的弱い衝撃等によつても容易に剥離されるし、洗米時に栄養素を完全に保持することができない。これに対し、本発明の製造法によれば、これらの欠点を

ことができる。例えば、ビタミンB<sub>1</sub>は1g当り、1.0~1.5%含むように厚生省の特殊栄養食品の基準量で定められており、それを参考にすればいいし、その他の栄養素については国民栄養調査の結果を参考に不足している量だけ補給できるようにしてもよい。また、撈精時に失なわれる栄養素を玄米のレベルまで回復できるように配合してもよい。

精米粒に栄養素を含有または付着せしめたのち、前述の乳化物を用いて被覆する。被覆方法は米粒表面に均一に乳化物を付着せしめる方法であれば特に限定されないが、通常は噴霧コーティングにより好ましく実施できる。このコーティングは、たとえばコーティングパンに約40~100℃の風を送りながら、温度約20~70℃の乳化物を、撈拌しつつ米粒に噴霧することによつて行われる。

乳化物の噴霧は、栄養強化精米を洗米したときに栄養素の損失が防止できる程度に、米粒に油脂類およびロウ類が被覆されるまで実施する。この

著しく改善でき、しかも食生活に必要な各種の栄養素をバランスよく容易に強化することができる。

また、ツエイン、セラックなどを使用する従来の方法に比較し、被覆に際して有機溶剤を使用する必要がないので簡単な設備でよく、製造コストも安価である。さらに、本製造法の場合、膚色を容易にかつ安定に行なうことができ外観的にも優れたものが得られる。

次に、実験例および実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。

## 実験例1

ビタミンB<sub>1</sub>塩酸塩3.0gを含む1%酢酸水溶液400mlを精白米2.0kgに加え、コーティングパンを用いて回転しつつ品温約35℃で2時間浸漬し、ビタミン溶液を米粒に完全に吸収させる。次いで、約100℃の蒸気で約2分間蒸煮したのち、約70℃の熱風で1時間乾燥する。乾燥終了後、篩過して結着米、碎米を除去し、水分13.0%の乾燥米1.95kgを得た。

乾燥米1.95kgをコーティングパンに移し、天

特開昭59-130157(4)

第 1 表

No.	綿実硬化油 (重量部)	米ぬか ロウ (重量部)	製造中の結着 米の生成*	崩壊試験時の 皮膜の剥離**
1	100	0	-	+
2	100	5	-	-
3	100	10	-	-
4	100	50	-	-
5	100	80	-	-
6	100	100	±	-

註\* - : 結着米の生成は認められない

± : 結着米の生成がわずかに認められる

+ : 結着米の生成がかなり認められる

\*\* - : 皮膜の剥離は認められない

± : 皮膜の剥離がわずかに認められる

+ : 皮膜の剥離がかなり認められる

然ビタミンE 11g、炭酸カルシウム40gおよびゼラチン10gを含む水けん液250gをスプレーして、米粒にコーティングする。次いで、これに綿実硬化油（融点約70℃）と米ぬかロウ（融点約75℃）の種々の比率の混合物80g、庶糖脂肪酸エステル8gおよび水212gを含む乳化物300gをスプレーコーティングし、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンE、カルシウムを含む強化精米約2.0kgを得た。得られた強化精米200粒を崩壊試験機に入れ、1分間30回転の回転速度で200回転した時の強化精米の外観を肉眼で観察した。

## 結 果

結果を第1表に示す。

(以下余白)

第1表から明らかなように、本発明のすぐれていることが顕著に認められた。すなわち、綿実硬化油のみを含む乳化液をコーティングした強化精米（No.1）は、硬化油の皮膜がすぐ剥離してしまい、洗米時の栄養素の損失を防止する為に硬化油

脂をコーティングしても、小分け作業中や輸送中にすぐ剥離してしまい目的を達することができない。米ぬかロウを併用すると硬化油の皮膜の強度は高まり、米ぬかロウを5%以上使用した強化精米（No.2～6）では皮膜の剥離はまったく認められない。なお、米ぬかロウのみを用いた乳化液を噴霧した場合、米粒同士が結着してしまい、目的物を得ることができなかつた。

## 実施例2

ビタミンB<sub>1</sub>塩酸塩3.0gを含む1%酢酸水溶液400mlを精白米2.0kgに加え、コーティングパンを用いて回転しつつ品温約35℃で2時間浸漬し、ビタミン溶液を米粒に完全に吸収させる。次いで、約100℃の蒸気で約2分間蒸煮したのち、約70℃の熱風で1時間乾燥する。乾燥終了後、篩過して結着米、砕米を除去し、水分12.9%の乾燥米1.96kgを得た。

乾燥米1.96kgをコーティングパンに移し、天然ビタミンE油11g、炭酸カルシウム40gおよびゼラチン10gを含む水けん液250gをスプレ

ーし、米粒にコーティングする。次いで、これに綿実硬化油68g、米ぬかロウ12g、庶糖脂肪酸エステル8g、水312gおよびビタミンB<sub>1</sub>0.1gを含む乳化物400gをスプレーして、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンE、カルシウムを含む黄白色に着色された強化精米約2.0kgを得た。別に、上記乳化物を100g、200g、300gをスプレーコーティングしたもの、ならびに上記乳化物をスプレーコーティングしないサンプルも同様に製造した。

精白米300gに上記強化精米1.5gを添加混合し、一定条件で洗米した時に流出してくるビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンE、カルシウムを測定した。

## 結 果

ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンEおよびカルシウムの流出量を強化精米中の各々の含量に対する百分率で表わしたものを洗米損失率として第2表に示す。

第 2 表

No.	綿実硬化油と米ぬか ロウの合計量(%)*	洗 米 損 失 率(%)		
		ビタミンB <sub>1</sub>	ビタミンE	カルシウム
1	0	65	75	76
2	1.1	47	59	57
3	1.9	25	33	34
4	3.1	6	10	9
5	4.2	3	7	6

註 \* : 強化精米中の含量

第2表から明らかなように、本発明の優れていることが顕著に認められた。すなわち、綿実硬化油と米ぬかロウを含まない強化精米(No.1)および綿実硬化油と米ぬかロウの混合物を約1%コーティングした強化精米(No.2)を洗米すると、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンEおよびカルシウムは47~76%流出してしまうが、綿実硬化油と米ぬかロウの混合物を約2%コーティングしたもの(No.3)では、洗米時の損失は25~34%まで減少し、綿実硬化油と米ぬかロウの混合物を約3%以上(No.4, 5)コーティングしたものでは、強

固でスプレーしてコーティングしたサンプルも同様にして製造した。

精白米300gに上記強化精米1.5gを添加混合し、一定条件で洗米した時に流出してくるビタミンB<sub>1</sub>、鉄、カルシウムを測定した。

#### 結 果

ビタミンB<sub>1</sub>、鉄およびカルシウムの流出量を強化精米中の各々の含量に対する百分率で表わしたものを洗米損失率として第3表に示す。

第 3 表

	綿実硬化油と米 ぬかロウのコー ティング方法	洗 米 損 失 率(%)		
		ビタミンB <sub>1</sub>	鉄	カルシウム
対 照	熔融スプレー	10	12	11
本発明	乳化物スプレー	4	5	5

第3表から明らかなように、本発明のすぐれていることが顕著に認められた。すなわち、綿実硬化油と米ぬかロウの混合物を熔融状態でスプレーしてコーティングした強化精米のビタミンB<sub>1</sub>、鉄

特開昭59-130157(5)

化栄養素の洗米損失は10%以下までに激減した。

#### 実施例3

ビタミンB<sub>1</sub>塩酸塩3.0gを含む1%酢酸水溶液400mlを精白米2.0kgに加え、コーティングパンを用いて回転しつつ品温約35℃で2時間浸漬し、ビタミン溶液を米粒に完全に吸収させる。次いで、約100℃の蒸気で約2分間蒸煮したのち、約70℃の蒸気で1時間乾燥する。乾燥終了後、篩過して結着米、砕米を除去し、水分13.1%の乾燥米1.97kgを得た。

乾燥米1.97kgをコーティングパンに移し、炭酸カルシウム40g、ピロリン酸第二鉄11gおよびゼラチン10gを含むけん濁液300gをスプレーし、米粒にコーティングする。次いで、これに綿実硬化油70gおよび米ぬかロウ10gを蔗糖脂肪酸エステル8gを用いて水162gに乳化した乳化物250gをスプレーしてコーティングし、ビタミンB<sub>1</sub>、鉄、カルシウムを含む強化精米約2.0kgを得た。別に、綿実硬化油70gと米ぬかロウ10gからなる混合物を熔融し、熔融状

で、カルシウムの洗米損失は10%以上であるのに対し、乳化物をスプレーコーティングした強化精米では、コーティングされた綿実硬化油と米ぬかロウの量は等しいにもかかわらず、洗米時の強化栄養素の洗米損失は5%以下まで激減した。

#### 実施例4

ジベンゾイルチアミン塩酸塩7.0g、ビタミンB<sub>1</sub>0.12g、ニコチン酸アミド13.5g、パント酸カルシウム6.6gおよびビリドキシン塩酸塩0.2gを含む9%酢酸水溶液400mlを米2kgに加え、コーティングパンを用いて品温約35℃で2時間浸漬する。次いで、浸漬米を約100℃の蒸気で約2分間蒸煮した後約70℃の蒸気で約1時間乾燥する。乾燥終了後、篩過して結着米、砕米を除去し、水分12.8%の乾燥米1.95kgを得た。乾燥米をコーティングパンに移し、天然ビタミンE10g、炭酸カルシウム40gおよびゼラチン10gを含む水けん濁液250gをスプレーコーティングする。次いで、綿実硬化油60g、米ぬかロウ48g、蔗糖脂肪酸エステル12g

## 特開昭59-130157 (6)

、ビタミンB<sub>1</sub> 0.2 g、天然クロロフィル製剤 0.8 gを含む乳化物 600 g（残りは水）をスプレーコーティングして、7種類の栄養素を含有する強化精米約2.0 kgを得た。

精白米に200：1の比率で混入し洗米したときの各栄養素の洗米損失は約5%であった。

## 実施例2

精白米2.0 kgをコーティングパンに入れ、ビタミンB<sub>1</sub>塩酸塩3.0 g、ビタミンA油2.0 g、炭酸カルシウム4.0 g、ゼラチン2.0 gを含む水けん濁液400 gをスプレーコーティングする。次いで、硬化牛脂5.7 g、カンデリラ、ロウ3 g、アラビアガム2.0 g、ビタミンB<sub>1</sub> 0.2 gおよびβ-カロテン10%含有粉末製剤0.1 gを含む乳化物300 g（残りは水）をスプレーコーティングして、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンAおよびカルシウムを含有する強化精米約2.0 kgを得た。

精白米に200：1の比率で混入し洗米したときの各栄養素の洗米損失は約15%であった。

## 実施例3

砕米を除去し、水分13.1%の乾燥米1.96 kgを得た。乾燥米をコーティングパンに移し、天然ビタミンE1.0 g、炭酸カルシウム4.0 g、ピロリン酸第二鉄1.0 g、ゼラチン1.0 gおよび砂糖1.0 gを含む水けん濁液300 gをスプレーコーティングする。次いで、綿実硬化油7.0 g、みつろう3.5 g、蔗糖脂肪酸エステル1.2 g、ビタミンB<sub>1</sub> 0.2 gを含む乳化物600 g（残りは水）をスプレーコーティングして、8種類の栄養素を含有する強化精米約2.0 kgを得た。

精白米に200：1の比率で混入し洗米したときの各栄養素の洗米損失は約10%であった。

コーティングパンを用い、精麦1.0 kgにビタミンB<sub>1</sub>塩酸塩1.5 g、炭酸カルシウム2.0 g、ピロリン酸第二鉄5 g、アラビアガム2 gおよび砂糖6 gを含む水けん濁液70 gをスプレーコーティングする。次いで、硬化菜種油5.7 g、カルナバロウ3 g、蔗糖脂肪酸エステル1.2 g、ビタミンB<sub>1</sub> 0.2 gを含む乳化物300 g（残りは水）をスプレーコーティングして、ビタミンB<sub>1</sub>、カルシウム、鉄を含有する強化精麦約1.0 kgを得た。

精白米に200：1の比率で混入し洗米したときの各栄養素の洗米損失は約5%であった。

## 実施例4

ジベンゾイルチアミン塩酸塩7.0 g、ビタミンB<sub>1</sub> 0.12 g、ニコチン酸アミド13.5 g、パントテン酸カルシウム6.6 gおよびビリドキシン塩酸塩0.2 gを含む9%酢酸水溶液400 mlを米2 kgに加え、コーティングパンを用いて品温約35℃で2時間浸漬する。次いで、浸漬米を約100℃の蒸気で約2分間蒸煮した後約70℃の熱風で約1時間乾燥する。乾燥終了後、篩過して精白米、

代理人 弁理士 天 井 作 次

